

LOS IMPACTOS DE LAS ESTACIONES DE TELEFONÍA MÓVIL

(THE IMPACTS OF MOBILE TELEPHONE STATIONS)

Manuel Díaz Martín, biólogo experto en impactos ambientales. Vocal de la Asociación Española de Evaluación de Impacto Ambiental

ESPAÑA

Fecha de recepción. 30-XI-01
113--65

RESUMEN

Este artículo pasa revista a los principales impactos ambientales que previsiblemente generan las estaciones base de telefonía móvil. Se presta especial atención a los problemas paisajísticos derivados de la instalación de este tipo de estaciones y a los aspectos relacionados con los campos electromagnéticos que generan.

SUMMARY

This article reviews the main predicted environmental impacts of mobile telephone base stations. Special attention is given to the landscape issues related to the installation of this type of station and to the electromagnetic fields they generate.

1. INTRODUCCIÓN

Los proyectos de instalación de estaciones de telefonía móvil no se encuentran sometidos en la actualidad al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental de acuerdo con la legislación medioambiental vigente en la mayor parte de las Comunidades Autónomas, a no ser que se localice en determinadas áreas protegidas o que la zona en sí guarde valores naturales de interés. En la mayoría de las ocasiones es el propio Ayuntamiento el que solicita que se realice un estudio medioambiental, que normalmente queda reducido a un estudio paisajístico.

Algunas Autonomías, como es por ejemplo el caso del Principado de Asturias, sí someten a Evaluación de Impacto Ambiental a las estaciones de telefonía móvil. En realidad, de acuerdo con la legislación medioambiental vigente en Asturias relativa a la Evaluación de Impacto Ambiental concretada en el Decreto 38/1994, de 19 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Principado de Asturias (B.O.P.A. nº 152 de 2 de julio de 1994), "las antenas, repetidores y

otras instalaciones de telecomunicaciones" se encuentran sometidas a Evaluación Preliminar de Impacto Ambiental, siempre que se ubiquen fuera de los núcleos urbanos, según consta en el punto 17 del apartado 7.2 del decreto anteriormente mencionado.

Algo similar ocurre en el País Vasco, si bien en este caso para que una estación de telefonía se encuentre sometida a Evaluación de Impacto Ambiental, ésta deberá situarse en zonas ambientalmente sensibles, según consta en el punto 18 del Anexo I de la Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco (B.O.P.V. nº 59 de 27 de marzo de 1998): "Instalaciones de antenas para telecomunicaciones y sus accesos cuando se sitúen en su totalidad o en parte en zonas ambientalmente sensibles".

En otros casos como La Rioja se firman convenios entre el Gobierno Autónomo, las operadoras de telefonía móvil y las compañías de suministro eléctrico, al objeto de minimizar afecciones medioambientales mediante la utilización conjunta de infraestructuras para el servicio de telefonía.

2. ¿QUÉ ES UNA ESTACIÓN BASE DE TELEFONÍA MÓVIL?

Una estación de telefonía móvil, por lo general, ocupa una parcela de reducidas dimensiones, entre 80 y 120 m², en la que se localiza una caseta con los equipos de RF y el resto de los equipos auxiliares, y una torre de entre 30 y 40 m de altura en cuyo extremo superior se encuentra una estructura sobre la que se sitúan las antenas.

La caseta suele ser prefabricada de chapa metálica u hormigón con acceso desde el exterior, de entre 6 y 10 m² de superficie y con una altura aproximada de 3 m.

Junto a la caseta se instala la torre, que puede ser tubular o de celosía, disponiéndose sobre cimentación de hormigón; el volumen de excavación para realizar la cimentación de la torre es de aproximadamente 30 m³. La torre tiene además de las antenas, un pararrayo y un balizamiento nocturno a efectos de cumplir los requerimientos de Aviación Civil en relación a construcciones de este tipo.

Además, en algunas ocasiones es necesario realizar una vía de acceso hasta la estación. También es preciso, en la mayor parte de los casos, la instalación de un tendido eléctrico desde la línea eléctrica más próxima hasta la estación.

El objeto de la instalación de este tipo de estaciones es el de completar la cobertura de telefonía móvil en el territorio, utilizando para ello las localizaciones que técnicamente sean viables desde el punto de las radiofrecuencias existentes y que, a su vez, tengan un bajo impacto ambiental.

3. IMPACTOS AMBIENTALES

Los impactos que puede generar la implantación de una estación de este tipo sobre el relieve, la geología, el suelo, el agua, la vegetación o la fauna de una determinada zona son, como se puede prever a priori, de escasa magnitud. Por el contrario, los efectos que puede generar sobre el paisaje o sobre la población del entorno pueden cobrar cierta magnitud en determinadas ocasiones.

Las alteraciones que se pueden producir sobre el sistema geológico-geomorfológico se deben a los movimientos de tierras que se han de realizar para la limpieza, nivelación y compactación de la superficie donde se localiza la estación y para la cimentación de la torre, así como de los derivados de la ejecución de la vía de acceso, caso de que sea necesaria su realización. Dichos movimientos de tierras normalmente son de pequeña magnitud, ya que sólo suelen consistir en la limpieza y compactación de la superficie de la parcela de la estación (80 y 120 m²), y en la apertura de un hueco para anclar la torre (aprox. 30 m³), dado que se ubican en zonas relativamente llanas en las que no hace falta realizar explanaciones del terreno.

La consecuencia más directa y generalmente más importante sobre el suelo, es la ocupación del mismo y la pérdida irreversible de la potencialidad agraria que supone, si bien su magnitud suele ser de escasa envergadura, ya que, en principio, sólo se ve afectada la pequeña superficie que ocupa la estación.

Los impactos que puede causar el proyecto sobre el agua son igualmente de escasa o nula magnitud, ya que la pequeña magnitud de las excavaciones unido a la ausencia de contaminantes líquidos impiden cualquier tipo de alteración.

Las alteraciones producidas sobre la vegetación y los usos del suelo se valoran fundamentalmente en función de las características de la zona afectada, es decir, de su valor vegetal y de la superficie de la misma. En cualquier caso, dada la escasa superficie alterada, el impacto asociado suele ser de baja magnitud, siempre y cuando no se vean afectados endemismos, vegetación protegida u otros valores vegetales de interés.

El impacto sobre las comunidades faunísticas será consecuencia de un conjunto de acciones, entre las que destacan la propia instalación de la infraestructura, los movimientos de la maquinaria y las emisiones de ruido en las distintas fases operativas, así como la propia presencia de la estación en el territorio después de su instalación. En general, se producirán alteraciones en el comportamiento animal, principalmente durante la fase de instalación de la infraestructura, debido en su mayor parte al tráfico de maquinaria y camiones, a los ruidos producidos por éstos, etc., aunque ésta será de poca envergadura.

4. EL CASO DEL PAISAJE

El paisaje puede verse afectado como consecuencia de la introducción de un elemento artificial en el mismo, si a eso le añadimos que se trata de una torre de 30 ó 40 m de altura y que, en la mayoría de las ocasiones, se localiza en zonas de alta accesibilidad visual (bordes de carreteras, edificios, periferia de núcleos urbanos, etc.) los efectos pueden cobrar cierta importancia.

A todos estos factores se le ha de sumar la confluencia de las diferentes estaciones de telefonía móvil de los diversos operadores existentes en cada territorio, apareciendo en determinados enclaves hasta 3 ó 4 estaciones, lo que, en definitiva, multiplica los efectos visuales. Todo ello evidentemente cobrará mayor o menor importancia en función de la calidad y fragilidad de cada paisaje.

La alteración del paisaje se debe abordar a través de tres cualidades, visibilidad, calidad y fragilidad, tres enfoques que constituyen la determinación de lo realmente visto, la consideración de su valor estético y la evaluación de la capacidad de respuesta frente al daño.

Para concretar el posible impacto visual hay que determinar la *zona visualmente afectada* así como el posible número de personas afectadas. Este análisis se hace a través de la cuenca visual de la futura instalación. Se define como cuenca visual de un punto aquella porción de territorio visible desde ese punto. Dada la reciprocidad del hecho visual, la cuenca visual engloba a todos los posibles puntos de observación desde donde la actuación será visible.

La *fragilidad visual* se define como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. Expresa el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones. Este concepto es similar al de «vulnerabilidad visual» y opuesto, en cambio, al de «capacidad de absorción visual», que es la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual. Según lo señalado, a mayor fragilidad o vulnerabilidad visual corresponde menor capacidad de absorción visual y viceversa.

En los modelos que se empleen se han de tener en cuenta factores como visibilidad, efecto pantalla, pendiente del terreno y accesibilidad visual del paisaje. Así, por ejemplo, una zona llana sin elementos vegetales o antrópicos que puedan apantallar y próxima a zonas urbanizadas o carreteras será muy frágil.

La *calidad del paisaje* puede entenderse como el mérito que tiene un territorio para conservarse. A mayor calidad del paisaje, mayor será el grado de conservación que se le debe aplicar.

En definitiva, se debe huir de las localizaciones de alta calidad y de alta fragilidad, ya que la elección de las mismas llevará asociada un importante impacto paisajístico.

5. EMISIONES RADIOELÉCTRICAS

En cuanto a los efectos que puede generar sobre la población residente en las inmediaciones de las estaciones, este aspecto se está clarificando bastante en los últimos meses, habiendo aparecido recientemente el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

A continuación, se hará una breve exposición de los aspectos más importantes que se conocen hoy en día sobre este tema.

5.1. Normativa

En la normativa actual cabe distinguir dos tipos de límites referentes a los campos electromagnéticos. Se limita, por

un lado, la potencia máxima de una estación de base de telefonía móvil y, por otro, los campos electromagnéticos máximos a los que se puede exponer una persona.

Así, en el caso de la potencia máxima de emisión, la normativa a nivel nacional viene marcada por la Orden del 26 de septiembre de 1994 (B.O.E. nº 231 del 27 de septiembre de 1994) que establece los límites máximos para la potencia emitida en cada banda de frecuencia. La potencia máxima permitida para una estación base de telefonía móvil es de 500 vatios (Potencia Radiada Isótropa Equivalente o PIRE, en la que se tiene en cuenta la potencia de emisión y la ganancia de antena).

En cuanto al nivel máximo de campo electromagnético al que puede ser sometida una persona, está regulado por la recomendación del Consejo Europeo 1999/519/EC.

Varias instituciones internacionales han trabajado en la elaboración de una regulación específica de exposición a los campos magnéticos. Así la Asociación Internacional de Protección de la Radiación (*International Radiation Protection Association*, IRPA) en su Octavo Congreso Internacional estableció un organismo científico independiente nuevo, la Comisión Internacional de Protección de Radiaciones No Ionizantes (*International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection*, ICNIRP). La función principal del ICNIRP es investigar la radiación no ionizante y desarrollar unas líneas directrices internacionales sobre los límites de exposición.

Como resultado del trabajo realizado por estos organismos, se publicó en abril de 1998 (*Health Physics*) el documento: "*Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz)*", que establece las líneas directrices para limitar la exposición a campos electromagnéticos. Estos límites y directivas son los resultados de mediciones y estudios de estos organismos durante un decenio, y, con el conocimiento actualmente disponible, indica que estas restricciones proporcionan un nivel adecuado de protección frente a la exposición a campos electromagnéticos variables en el tiempo.

El 12 de julio de 1999 se aprobó la susodicha recomendación del Consejo Europeo sobre la limitación de la exposición del público general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz), cuyos límites coinciden con los establecidos en la de ICNIRP en las bandas en que coinciden ambas. Valores, que como se puede apreciar en la Tabla 1 de la página siguiente, también coinciden con los del Comité Europeo de Normalización Electrotécnico (CENELEC).

De lo anterior se deriva que para las estaciones base montadas en torres, aun cuando soporten múltiples antenas operando simultáneamente, los niveles de exposición a

TABLA 1

Organismo	Límite (mW/cm ²)
CENELEC (Committee European of Normalization Electrotechnique)	0,45 a 900 MHz 0,90 a 1.800 MHz
ICNIRP (International Commission on Non Ionizing Radiation Protection)	0,45 a 900 MHz 0,90 a 1.800 MHz
Recomendación de Consejo de 12 de julio de 1999. Relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0Hz-300GHz) 1999/519/CE	0,45 a 900 MHz 0,90 a 1.800 MHz

radiofrecuencias que pueda recibir el público en sus inmediaciones son notablemente más bajos que los marcados en los estándares. Por tanto, se asume que la permanencia y la realización de actividades en las proximidades de dichas estaciones no entrañarían riesgos para la salud del público, incluyendo a aquellas personas que sean portadoras o usuarias de instrumentos electrónicos de aplicaciones médicas, como los marcapasos cardiacos, cuyo funcionamiento no se verá afectado por las radiaciones.

Cabe destacar que recientemente se ha aprobado el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, el cual tiene como objetivo principal adoptar medidas de protección sanitaria de la población, para lo que se establecen unos límites de exposición al público en general a campos electromagnéticos procedentes de emisiones radioeléctricas acordes con las recomendaciones europeas.

Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre

Dentro de este Real Decreto, conviene destacar los siguientes artículos relacionados con la telefonía móvil:

- Artículo 7. Hace referencia a que el Ministerio de Ciencia y Tecnología y el Ministerio de Sanidad y Consumo, coordinados con las respectivas Comunidades Autónomas, evaluarán los riesgos sanitarios potenciales de la exposición del público en general a las emisiones radioeléctricas.

- Artículo 8. Establece determinados requisitos para la autorización, criterios de planificación e instalación de estaciones radioeléctricas:

- Los operadores de telefonía móvil deben presentar al Ministerio de Ciencia y Tecnología junto, con el proyecto

técnico para solicitar la autorización o licencia de las instalaciones radioeléctricas, un estudio detallado, realizado por un técnico competente, que indique los niveles de exposición radioeléctricas en áreas cercanas a las instalaciones radioeléctricas en las que puedan permanecer habitualmente personas.

- Las operadoras de telefonía móvil deben presentar, simultáneamente y de forma complementaria al estudio citado anteriormente, un proyecto de instalación de señalización y, en su caso, vallado que restrinja el acceso de personal no profesional a zonas en las que pudieran superarse las restricciones establecidas en el anexo II.

- Artículo 9. Inspección y certificación de las instalaciones radioeléctricas:

- Los servicios técnicos del Ministerio de Ciencia y Tecnología elaborarán planes de inspección para comprobar la adaptación de las instalaciones a lo dispuesto en el Real Decreto.

- Las operadoras de telefonía móvil deberán remitir al Ministerio de Ciencia y Tecnología en el primer trimestre de cada año natural, una certificación emitida por técnico competente de que se han respetado los límites de exposición establecidos en el anexo II.

- Con carácter anual, el Ministerio de Ciencia y Tecnología elaborará y hará público un informe sobre la exposición a emisiones radioeléctricas con los resultados obtenidos de las inspecciones y certificaciones presentadas por las operadoras.

- Artículo 11. Equipos y aparatos:

La Secretaría de Estado de las Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información podrá establecer procedimientos de evaluación voluntaria, conforme a lo dispues-

to en el Real Decreto 1890/2000, de 20 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece el procedimiento para la evaluación de la conformidad de aparatos de telecomunicaciones.

- Artículo 12. Instalación de estaciones radioeléctricas en un mismo emplazamiento:

La operadoras se facilitarán mutuamente los datos técnicos necesarios para realizar un estudio que verifique que el conjunto de instalaciones del emplazamiento no supera los niveles radioeléctricos máximos establecidos en el presente Real Decreto.

- Disposición transitoria única. Certificación y señalización de instalaciones autorizadas:

- En el plazo de 9 meses, contados a partir de la entrada en vigor de este reglamento, las operadoras de telefonía móvil deben presentar al Ministerio de Ciencia y Tecnología un certificado de la conformidad de las instalaciones radioeléctricas con los límites de exposición establecidos en el anexo II, expedida por un técnico competente.

- En el plazo de un año, contado a partir de la entrada en vigor de este reglamento, las operadoras de telefonía móvil que dispongan de instalaciones radioeléctricas autorizadas con anterioridad a la fecha de entrada en vigor del mismo, deberán tener adecuadas todas sus instalaciones radioeléctricas a lo previsto en el apartado 2 del artículo 8. Una vez concluida esta adecuación, lo comunicarán al Ministerio de Ciencia y Tecnología.

El Anexo II, por su parte, recoge los límites de exposición a las emisiones radioeléctricas. Las restricciones básicas que afectan a la telefonía móvil coinciden con las limitaciones de la Recomendación 1999/519/CE del Consejo, de 12 de julio, relativa a la exposición al público en general a campos electromagnéticos. Estas limitaciones son las siguientes:

- SAR medio de cuerpo entero: 0,08 W/kg.
- SAR localizado (cabeza y tronco): 2 W/kg.
- SAR localizado miembros: 4 W/kg.
- Densidad de potencia equivalente a onda plana: $f/200$ W/m².

5.2. Las ondas electromagnéticas

Los sistemas de telefonía móvil utilizan la transmisión de ondas de radio para permitir la comunicación de los usuarios desde cualquier lugar e incluso en movimiento. Las ondas de radio son en realidad emisiones electromagnéticas de la misma naturaleza que los rayos, la luz o el calor.

Asimismo, existen multitud de elementos domésticos que también producen este tipo de emisiones como son la televisión, los mandos a distancia, los hornos microondas, etc. La única diferencia entre ellas es la frecuencia y la intensidad utilizada.

Así, la potencia máxima que emplea una estación base de telefonía móvil es de 500 vatios, siendo de 2 vatios en el caso de los teléfonos móviles. Estos valores son muy pequeños si se comparan con los de una estación emisora de televisión o los de una emisora de radiodifusión.

En función de su frecuencia, cualquier campo electromagnético puede ubicarse en lo que se denomina espectro electromagnético. En él se especifican dos niveles de emisiones: ionizantes y no ionizantes. Debe subrayarse que las frecuencias de operación de la telefonía móvil son muy inferiores a las de las emisiones ionizantes, por lo tanto pertenecen claramente a las no ionizantes, que no tienen energía suficiente en ningún caso para modificar las moléculas de las células vivas.

5.3. Efectos de los campos electromagnéticos

En las últimas décadas han sido numerosos los estudios realizados acerca de los efectos biológicos de los campos electromagnéticos en el ser humano, debiendo destacar el considerable esfuerzo por parte de la comunidad científico-tecnológica, dedicado al estudio de los potenciales efectos nocivos de la radiación electromagnética, con especial énfasis en los últimos años en el uso de teléfonos móviles.

En la actualidad, los principales informes de organismos internacionales y grupos de expertos exponen la necesidad de unificar y estandarizar la metodología y dosimetría de los estudios científicos que se llevan a cabo. Entre estos grupos se destacan los que, sin duda, están sirviendo de guía para el resto de los estudios y que se caracterizan por su rigor científico: La Organización Mundial de la Salud, la American Physical Society, la Danish Cancer Society, el National Cancer Institute de Estados Unidos, la American Medical Association o la Royal Society de Canadá.

Todos ellos son concluyentes al señalar que "no existen evidencias que prueben la existencia de perjuicios para la salud derivados de los sistemas de telefonía móvil".

5.4. Comité de Expertos del Ministerio de Sanidad y Consumo de España

El pasado 16 de mayo el Ministerio de Sanidad y Consumo hizo público un informe fruto de un año de trabajo de un Comité de Expertos multidisciplinar. Este informe concluye con que "Los campos electromagnéticos, dentro de los límites marcados por la UE, no ocasionan efectos para

la salud". Estos límites son los recogidos en la Recomendación efectuada por el Consejo de Ministros de Sanidad de la Unión Europea en julio de 1999 (1999/519/CE) relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos de 0 Hz a 300 Gz.

BIBLIOGRAFÍA

AGUILÓ, M.: Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenido y Metodología. MOPT. Madrid. 1992.

C. A. T.: Modelos de torres para estaciones rurales de telefonía móvil. 1996.

CÁTEDRA DE PLANIFICACIÓN Y PROYECTOS, E.T.S.I. MONTES: La práctica de las estimaciones de impactos ambientales. GALPA, Madrid, 1987.

ESCRIBANO BOMBÍN, M.M. & al.: El paisaje. M. O. P. U., Madrid, 1987.

GONZÁLEZ ALONSO, S., AGUILÓ, M. & RAMOS, A: Directrices y técnicas para la estimación de impactos. Cátedra de proyectos. E.T.S.I. de Montes. Madrid, 1983.

GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F.: Ecología y Paisaje. Blume Madrid. 1981.

Este informe está en consonancia con los que previamente han sido efectuados en Francia y Reino Unido. En estos informes se promueve un uso racional de los teléfonos móviles e invitan a las fabricantes de terminales a clasificar y etiquetar de forma clara sus productos.

M. O. P. U.: Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/86, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD AMBIENTAL Y SALUD LABORAL: Campos electromagnéticos y salud pública. Resumen informativo elaborado por el Ministerio de Sanidad y Consumo a partir del informe técnico realizado por el Comité de Expertos Independientes. Ministerio de Sanidad y Consumo. 2001.

ÚBEDA, A. & VARGAS, F.: CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS Y SALUD PÚBLICA. INFORME TÉCNICO ELABORADO POR EL COMITÉ DE EXPERTOS. 2001.

VARIOS. REAL DECRETO 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
